

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-292620

(43)公開日 平成9年(1997)11月11日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 0		G 0 2 F 1/1339	5 0 0
B 0 5 B 12/00			B 0 5 B 12/00	Z
			13/04	
B 0 5 D 1/12			B 0 5 D 1/12	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-39038

(22)出願日 平成9年(1997)2月24日

(31)優先権主張番号 特願平8-38117

(32)優先日 平8(1996)2月26日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山田 由夏

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72)発明者 蛭田 郁夫

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内

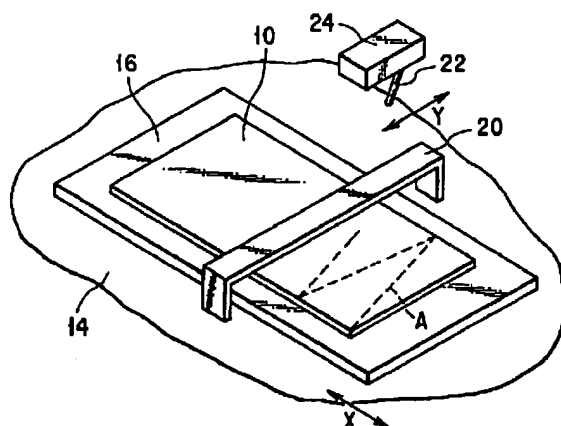
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 微粒子の散布方法および散布装置

(57)【要約】

【課題】微粒子を基板上に均一に散布することができ微粒子の散布方法および散布装置を提供する。

【解決手段】X方向に移動自在な移動テーブル上に載置された基板と、Y方向に揺動する散布ノズルとが、基板に対する散布ノズルの延長線の走査軌跡がジグザグとなるように相対移動される。相対移動の間、除電バーによって基板をその移動方向に沿って順次除電しながら、散布ノズルからスペーサを散布するとともに、散布ノズルが走査軌跡の折返し部分を通過する際、散布ノズルからのスペーサ散布量を低減させる。



【0038】また、除電手段としては、除電バーに代わって軟X線イオナイザを使用してもよい。この場合、軟X線イオナイザは、X線を必要な部分以外で遮蔽することにより、ガラス基板の除電領域を容易に制御することができるとともに、除電時に気流を乱さないことから、スパーサの散布に影響を与えることなくガラス基板の未散布領域を除電することができる。

【0039】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、スパーサとしての微粒子を基板上に均一に散布することができ、表示品位の高い高信頼性の液晶表示素子を容易に製造可能な微粒子の散布方法および散布装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係る散布装置全体を概略的に示す図。

【図2】上記散布装置の移動テーブル、除電バー、および散布ノズルを示す斜視図。

【図3】上記除電バーと散布ノズルとの配置関係を示す

側面図。

【図4】液晶表示パネルのアレイ基板の製造に用いるガラス基板を示す斜視図。

【図5】上記ガラス基板上に形成された導体パターンの一部を拡大して示す平面図。

【図6】上記ガラス基板に対する散布ノズルの走査軌跡を概略的に示す平面図。

【符号の説明】

10…ガラス基板

14…支持台

16…移動テーブル

18…移動機構

20…除電バー

22…散布ノズル

24…ノズル駆動機構

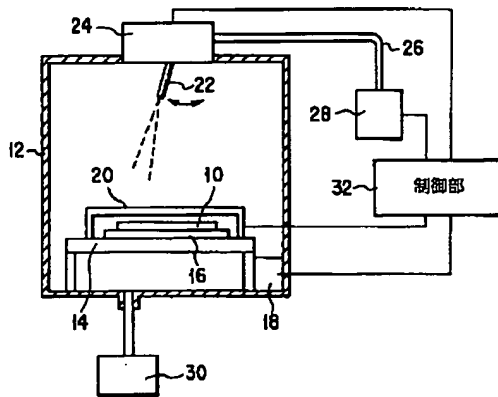
28…供給装置

32…制御部

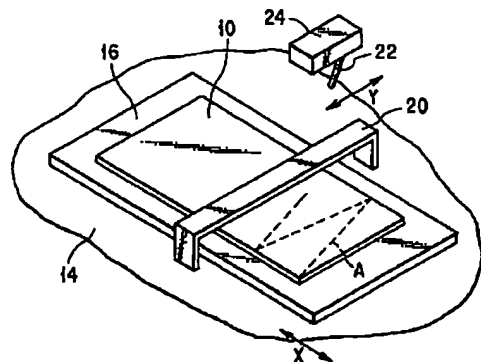
A…走査軌跡

B…折返し部

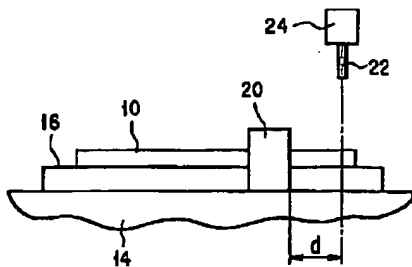
【図1】



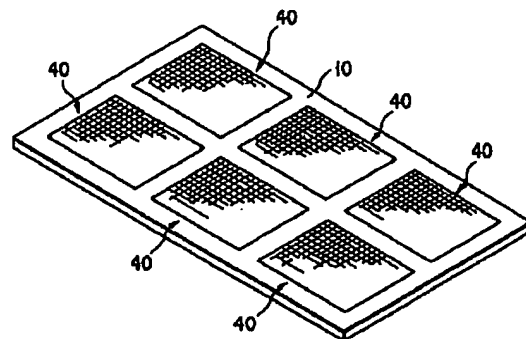
【図2】



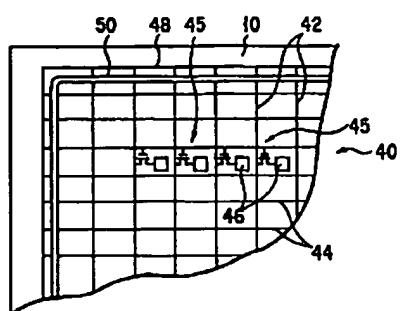
【図3】



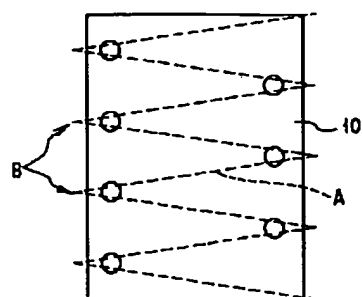
【図4】



【図5】



【図6】



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルを構成する基板上にスペーサとして機能する微粒子を散布する微粒子の散布方法において、基板表面上に散布ノズルから散布される微粒子が、基板表面にジグザグの走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを平面内で相対移動させる工程と、上記相対移動の間、上記散布ノズルから微粒子を散布するとともに、上記散布ノズルの移動に伴って上記基板に対する微粒子の供給量を変化させる工程と、を備えたことを特徴とする微粒子の散布方法。

【請求項2】上記供給量を変化させる工程は、上記散布ノズルからの微粒子の散布量を低減する工程を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の微粒子の散布方法。

【請求項3】上記供給量を変化させる工程は、上記散布ノズルの移動速度を変化させる工程を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の微粒子の散布方法。

【請求項4】上記供給量を変化させる工程は、上記走査軌跡の各折返し部分において、上記供給量を低下させる工程を含んでいることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の微粒子の散布方法。

【請求項5】液晶表示パネルを構成する基板上にスペーサとして機能する微粒子を散布する微粒子の散布方法において、散布ノズルから基板表面に散布される微粒子が所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させる工程と、上記相対移動の間、上記基板上の、上記微粒子が散布されていない領域を上記基板の移動方向に沿って順次除電しながら、上記散布ノズルから微粒子を散布する工程と、を備えたことを特徴とする微粒子の散布方法。

【請求項6】導体配線を含む導体パターンを備えているとともに液晶表示パネルの一部を構成する基板上に、スペーサとして機能する微粒子を散布する微粒子の散布方法において、散布ノズルから基板表面に散布される微粒子が所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させる工程と、上記相対移動の間、上記基板上の導体パターンの、上記微粒子が散布されていない領域を上記基板の移動方向に沿って順次除電しながら、上記散布ノズルから帯電した微粒子を散布する工程と、を備えたことを特徴とする微粒子の散布方法。

【請求項7】液晶表示パネルを構成する基板上にスペーサとして機能する微粒子を散布する微粒子の散布方法において、散布ノズルから基板表面に散布される微粒子が所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを平面内

2

で相対移動させる工程と、

上記相対移動の間、上記基板上の、上記微粒子が散布されていない領域を上記基板の移動方向に沿って順次除電しながら、上記散布ノズルから微粒子を散布する工程と、

上記相対移動の間、上記走査軌跡の所定位置において、上記基板表面に対する微粒子の散布密度を変化させる工程と、

を備えたことを特徴とする微粒子の散布方法。

10 【請求項8】液晶表示パネルを構成する基板上にスペーサとして機能する微粒子を散布する散布装置において、上記基板表面上に微粒子を散布する散布ノズルと、上記散布ノズルから散布される微粒子が基板表面にジグザグの走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを平面内で相対移動させる移動手段と、上記相対移動の間、上記散布ノズルから微粒子を散布するとともに、上記走査軌跡上の所定位置において、上記基板表面に対する微粒子の供給量を変化させる制御手段と、

20 を備えたことを特徴とする散布装置。

【請求項9】液晶表示パネルを構成する基板上にスペーサとして機能する微粒子を散布する散布装置において、上記基板表面上に微粒子を散布する散布ノズルと、上記基板を除電する除電手段と、上記散布ノズルから散布される微粒子が基板表面に所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させるとともに、上記微粒子が散布されていない上記基板の領域が上記除電手段により上記基板の移動方向に沿って順次除電されるように、上記基板と除電手段とを相対移動させる移動手段と、

30 を備えたことを特徴とする散布装置。

【請求項10】上記移動手段は、上記散布ノズルを第1の方向に沿って揺動させる揺動機構と、上記第1の方向と直交する第2の方向に沿って上記基板を移動させる基板搬送機構と、を備え、上記除電手段は、上記散布ノズルと上記第2の方向に並んで配設されていることを特徴とする請求項9に記載の散布装置。

【請求項11】上記除電手段は、上記第1の方向に沿って延びた除電バーを有し、上記除電バーは、上記基板の上記第2の方向に沿った長さよりも短い距離だけ上記散布ノズルから離間して配設されていることを特徴とする請求項10に記載の散布装置。

【請求項12】多数の導体線を含む導体パターンを備えているとともに液晶表示パネルの一部を構成するために用いられる基板上に、スペーサとして機能する微粒子を散布する散布装置において、

上記基板表面上に帯電した微粒子を散布する散布ノズルと、

50 上記基板上の導体パターンを除電する除電手段と、

上記散布ノズルから散布される微粒子が基板表面に所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させるとともに、上記微粒子が散布されていない上記基板上の導体パターンの領域が上記除電手段により上記基板の移動方向に沿って順次除電されるように、上記基板と除電手段とを相対移動させる移動手段と、を備えたことを特徴とする散布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示パネルの二枚の基板間に、これら基板間の間隔を制御するスペーサとしての微粒子を散布するための微粒子散布方法および散布装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示パネルには、高コントラスト化や視野角の拡大等の高性能化、および素子全体に渡り表示不良のない均一な表示が可能な高表示品位化が求められている。

【0003】一般に、液晶表示パネルは、2枚の基板を互に対向して配置し、これらの基板間に液晶を封入して構成されている。その際、対向する2枚の基板間隔を全域に亘って均一に所定の間隔に制御することが高性能化及び高表示品位化にとって非常に重要となる。つまり、液晶表示素子の高性能化を図るためには、基板間隔を所定の値に制御することが必要であり、高表示品位化を図るためには、基板間隔の全域に亘って均一にすることが必要となる。

【0004】そこで、基板間隔を全域に亘って均一にするため、一方の基板表面上に所望の径の微粒子からなるスペーサを均一に散布した後、他方の基板を貼り合わせる方法がとられている。

【0005】例えば、特開平6-3679号公報に開示されたスペーサの散布装置は、首振り自在に設けられたスペーサの散布ノズルと、この散布ノズルと基板とを水平面内でX方向およびY方向に相対移動させる移動機構とを備え、散布ノズルの延長線が基板上にのこ歯状のジグザグな走査軌跡を描くように散布ノズルおよび基板を相対移動させながら、散布ノズルからスペーサを基板上に散布する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の散布装置および散布方法によれば、散布ノズルから散布される微粒子の走査軌跡の内、折返し部分において、走査軌跡間隔が狭くなり散布領域が重複する。そして、重複した領域においては、スペーサの供給量が他の領域よりも増大し、基板上の散布密度も増加する。例えば、直径約5 μ mのスペーサを散布密度150個/ mm^2 程度で散布した場合、重複した領域では、散布密度が50~70個/ mm^2 に増加する。そのため、基板上におけるスペーサの散布密度が不均一となり、2枚の基板

間の間隔を均一に保持することが困難となる。

【0007】なお、本明細書において、散布される微粒子の走査軌跡とは、散布中心の移動軌跡をいい、例えば、微粒子を散布する散布ノズルの中心軸線の延長線と基板表面との交点の軌跡をいう。

【0008】このような散布密度が不均一となることを防止するために、散布ノズルの首振り角度を大きくして走査軌跡の折返し部が基板の外側に位置するように設定することも可能であるが、この場合、スペーサの使用量が増大してしまうとともに、散布時間も長くなってしまう。

【0009】一方、散布ノズルを通してスペーサを散布する方法において、スペーサは搬送経路を通る過程で摩擦帯電され、正または負の電荷を帯びる。このようなスペーサの帯電は、スペーサの凝集を防止する上で好ましいが、帯電したスペーサを基板上に散布した場合、基板上に形成された走査線、信号線、ショートリング等の導体パターンが基板スペーサと同電位に帯電する。

【0010】液晶表示パネルの基板は、その上に複雑な電子回路を有しているため、帯電は全面均一ではなく、特定の配線のみが帯電する場合もある。特に、基板上に走査軌跡を描くように散布ノズルを移動させながらスペーサを散布する場合、基板上に先に散布されたスペーサにより、基板上のまだ散布されていない部分の特定の配線等がスペーサと同電位に帯電してしまい、後から散布されるスペーサを反発してしまう。そのため、その部分におけるスペーサの散布密度が異常に低下し、散布ムラが生じる。

【0011】また、何等かの方法により、基板が均一に帯電するようにした場合でも、基板上にスペーサを散布するにつれて、基板に帯電が蓄積されていく。このように基板が帯電することは電子回路の静電破壊等の不良発生につながるため、望ましくない。

【0012】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的は、スペーサとしての微粒子を基板上に均一に散布することができる微粒子の散布方法および散布装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、この発明に係る微粒子の散布方法は、散布ノズルから散布される微粒子が基板表面にジグザグの走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを平面内で相対移動させながら、散布ノズルから微粒子を散布する間、上記散布ノズルの移動に伴って上記基板に対する微粒子の供給量を変化させることを特徴としている。

【0014】散布密度は、上記散布ノズルからの微粒子の散布量を低減することにより、あるいは、上記散布ノズルの移動速度を変化させることにより、変化させている。

【0015】また、この発明に係る散布方法は、散布さ

れる微粒子が基板表面に所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させながら散布ノズルから微粒子を散布する際、上記微粒子が散布されていない上記基板の領域を上記基板の移動方向に沿って順次除電しながら、上記散布ノズルから微粒子を散布することを特徴とする。

【0016】すなわち、この散布方法によれば、まだ微粒子が散布されていない基板の領域を順次除電した後、微粒子を散布することにより、微粒子の散布される基板の領域が微粒子と同電位となることを防止している。

【0017】この発明に係る散布装置は、基板表面上に微粒子を散布する散布ノズルと、上記散布ノズルから散布された微粒子が基板表面にジグザグの走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを平面内で相対移動させる移動手段と、上記相対移動の間、上記散布ノズルから微粒子を散布するとともに、上記基板に対する微粒子の散布密度を変化させる制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0018】また、この発明に係る他の散布装置は、基板表面上に微粒子を散布する散布ノズルと、上記基板を除電する除電手段と、上記散布ノズルから散布される微粒子が基板表面に所定の走査軌跡を描くように、上記基板と散布ノズルとを相対移動させるとともに、上記微粒子が散布されていない上記基板の領域が上記除電手段により上記基板を移動方向に沿って順次除電されるように、上記基板と除電手段とを相対移動させる移動手段と、を備えたことを特徴としている。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について詳細に説明する。図1ないし図3は、液晶表示パネルの製造に用いられるガラス基板10上に、微粒子としてのスペーサを散布する散布装置を示している。図4に示すように、ガラス基板10は矩形状に形成されているとともに、液晶表示パネルに使用される6枚分のアレイ基板に対応した寸法を有している。ガラス基板10の表面上には、それぞれアレイ基板用の6つの導体パターン40が所定の間隔で形成されている。

【0020】図5に示すように、各導体パターン40は多数の信号線42および多数の走査線44を有し、これらの信号線および走査線はマトリクス状に配置されているとともに導体線として機能する。信号線42と走査線44とで囲まれた各領域には、画素電極46が設けられ、薄膜トランジスタ45を介して信号線および走査線に接続されている。更に、導体パターン40は、信号線42および走査線44が接続されている矩形状のショートリング48を備えている。また、ガラス基板10上には、各導体パターン40を囲むように、シール剤50が塗布されている。

【0021】この散布装置は、スペーサ散布のための外

部から区画された散布空間を規定してる容器12を備え、容器12内には支持台14が配設されている。支持台14上には、アレイ基板10を載置するための移動テーブル16が、アレイ基板の一辺と平行なX方向に沿って移動自在に配設されている。移動テーブル16は、図示しないモータ、動力伝達機構等を有する移動機構18によって所定の速度で移動可能となっている。また、移動テーブル16は、散布装置のグラウンドに接続されている。

10 【0022】また、支持台14上には、X方向と直交するY方向に延びる除電バー20が移動テーブル16を跨いで設置され、移動テーブル上のガラス基板10表面と平行に対向している。

【0023】容器12内において移動テーブル16の上方には、散布ノズル22が設けられている。散布ノズル22は、容器12上に設けられたノズル駆動機構24により、Y方向に沿って任意の角速度および角度で首振り、つまり、揺動駆動される。また、散布ノズル22は、除電バー20に対して搬送テーブル16の移動方向Xに並んで配設されているとともに、この移動方向Xに沿った散布ノズルと除電バーとの間隔dは、ガラス基板10のX方向の長さよりも短く、かつ、散布に影響を与えない範囲でできるだけ短く設定されている。つまり、散布ノズル22および除電バー20は、移動テーブル16によってガラス基板10がX方向に移動される間、少なくとも一時的に両方が同時にガラス基板と対向するように配設されている。

【0024】なお、移動テーブル16、移動機構18、およびノズル駆動機構24は、この発明における移動手段を構成している。散布ノズル22は、搬送チューブ26を介して微粒子の供給装置28に接続されている。供給装置28は、微粒子として、例えば、直径約5μmの樹脂球からなるスペーサを収容した図示しないスペーサ収容部、空気圧によりスペーサ収容部内のスペーサを搬送チューブ26を介して散布ノズル22に供給し、散布ノズルから散布する図示しないコンプレッサ、その他、開閉バルブ等を備えている。また、容器12の底部には、容器内の空気を排気するブロー30が接続されている。

40 【0025】移動機構28、除電バー20、ノズル駆動機構24、供給装置28は、制御手段としての制御部32にそれぞれ接続され、この制御部によってその動作が制御される。例えば、ノズル駆動機構24は、制御部32の制御の下、散布ノズルの揺動角度、角速度等を変更可となっている。また、供給装置28は、制御部32の制御の下、スペーサの単位時間当りの供給量を任意に設定可能となっている。

【0026】次に、以上のように構成された散布装置を用いてガラス基板10表面上にスペーサを散布する方法について説明する。まず、ガラス基板10をその長手

軸、つまり、長辺をX方向に合わせた状態で移動テーブル16上に載置する。それにより、ガラス基板10は、移動テーブル16を介して散布装置のグランドに導通される。続いて、制御部32の制御の下、移動機構18により移動テーブル16を所定の一定速度でX方向へ移動させるとともに、ノズル駆動機構24により、散布ノズル22を所定の角速度でY方向に沿って揺動させる。

【0027】それにより、移動テーブル16上のガラス基板10は、その一端側から除電バー20の下方および散布ノズル22の下方を順に通ってX方向に移動し、ガラス基板10と散布ノズル22とは、水平面内でX方向およびY方向に相対移動することになる。従って、図2および図6に示すように、散布ノズル22の延長線は、ガラス基板10の表面上でのこ歯状のジグザグな走査軌跡Aを描きながら移動する。なお、散布ノズル22の揺動角度は、走査軌跡Aの各折返し部Bがガラス基板10の両側縁とほぼ一致するように設定されている。

【0028】一方、ノズル駆動機構24および移動機構18の駆動と同期して、制御部32による制御の下、除電バー20が励磁されるとともに、供給装置28および

ブローア30が駆動される。

【0029】それにより、ガラス基板10は除電バー20の下方を通過する際、除電バー20と対向する領域が順次除電される。例えば、散布ノズル22から供給されるスペースは、搬送チューブ26、散布ノズル22を通過する際、摩擦帯電等によって-5ないし-10kV程度に帯電される。そのため、ガラス基板10上の各導体パターン40は、除電しない場合、散布されたスペースによって帯電される。そこで、本散布装置によれば、除電バー20によってガラス基板10を除電することにより、ガラス基板上の導体パターン40は、スペースよりも十分に低い電位、実質的にはゼロに除電される。

【0030】また、供給装置28から搬送チューブ26を介して散布ノズル22にスペースが供給され、このスペースは、散布ノズル22からガラス基板表面に向けて散布される。その際、スペースは、散布ノズル22の走査軌跡Aに沿って所定幅で散布されるとともに、ガラス基板10の内、除電バー20によって除電された領域に散布される。

【0031】スペースを散布する際、制御部32は散布ノズル22の移動位置に応じてスペースの散布量を変更する。すなわち、散布ノズル22がその走査軌跡Aの内、各折返し部分Bを通過する際、例えば、図6において、各丸印の外側部分を通過する際、制御部32は、供給装置28からのスペースの供給量を所定の値に低減する。例えば、通常の散布密度150個/mm² が得られるようなスペース供給量を100とした場合、折返し部分Bを通過する間のスペース供給量は、50~70程度に低減される。

【0032】例えば、アレイ基盤10の寸法を550×

650mmとした場合、散布ノズル22の角速度は約15rpm、および揺動角度は60度に設定されている。以上のように構成された散布装置および散布方法によれば、ガラス基板10表面に対してジグザグの走査軌跡Aを描くように散布ノズル22を相対移動させながらスペースを散布する間、走査軌跡の折返し部分、つまり、走査軌跡間隔が狭くなる領域において、散布ノズルからのスペース散布量を低減することにより、走査軌跡間隔が狭くなる領域においてもスペースの散布密度が他の部分に比較して増大することがなく、ガラス基板10の表面全体に亘って均一の密度でスペースを散布することが可能となる。

【0033】また、走査軌跡Aの折返し部分Bを基板よりも外側にする設定する必要がなくなり、スペースを常に一定の散布量で散布する場合に比較して、スペースの消費量を約1/2ないし2/3に低減することができ、経済性の向上を図ることができる。

【0034】更に、除電バー20によってガラス基板10を除電しながら、ガラス基板上にスペースを散布していることから、ガラス基板上のスペースが散布された領域に連続するスペース未散布領域の電位が、ガラス基板上に散布されたスペースと同電位になることを防止できる。そのため、スペースの電位と異なる電位に除電された領域にスペースを散布することができ、散布されたスペースがガラス基板表面ではじかれて飛散することがなくなる。その結果、スペースの散布ムラを防止し、スペースをガラス基板上の全域に亘って均一な散布密度で散布することができる。

【0035】また、散布されたスペースにより帯電されたガラス基板を除電バーによって直ちに除電することから、ガラス基板内に電荷が蓄積されることがなく、ガラス基板の電極、スイッチング素子等の静電破壊を防止することができる。

【0036】以上のことから、本実施例に係る散布装置および散布方法によれば、ガラス基板上にスペースを均一に散布することができ、このガラス基板を用いることにより、2枚の基板間隔が全域に亘って均一な高品位な液晶表示パネルを提供することが可能となる。

【0037】なお、この発明は上述した実施例に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上述した実施例においては、走査軌跡の折返し部分を通る際に、散布ノズルからのスペース供給量を低減する構成としたが、散布ノズルからのスペース供給量を常に一定とし、散布ノズルが走査軌跡の折返し部分を通る際の散布ノズルの移動速度、つまり、角速度を約15%程度高くするようにしてもよい。この場合、走査軌跡の折返し部分において、ガラス基板の単位面積当りのスペース散布量を低減することができ、上述した実施例と同様に、ガラス基板の全面に亘って均一にスペースを散布可能となる。

PAT-NO: JP409292620A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09292620 A

TITLE: METHOD FOR SPREADING FINE PARTICLE AND DEVICE
THEREFOR

PUBN-DATE: November 11, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, YUKA

HIRUTA, IKUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA ELECTRON ENG CORP

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP09039038

APPL-DATE: February 24, 1997

INT-CL (IPC): G02F001/1339, B05B012/00 , B05B013/04 , B05D001/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable uniformly spreading fine particles on a substrate.

SOLUTION: The substrate 10 mounted on a moving table 16 which is freely movable in the X direction and a spreading nozzle 22 oscillating in the Y direction are subjected to a relative movement so that scanning locus of an extension line of the spreading nozzle 22 toward the substrate 10 runs zigzag. During the relative movement, spacers are spread from the spreading nozzle 22 while the substrate 10 is successively discharged by a discharging bar 20 along the moving direction. Further, when the spreading nozzle 22 passes

above a
turn-around part of the scanning locus, spreading amount of the
spacers from
the spreading nozzle 22 is reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO